秈稻白葉枯病抗病育種及遺傳之研究

I. 新育成秈稻品系對白葉枯病抵抗性及產量之探討

許東暉　　鄧耀宗　　邱善美

摘　要　爲探討75個新育成秈稻品系對白葉枯病之抵抗性及其利用價值，於1973分別在臺北、臺中、嘉義及屏東等四個地區進行抗病與米質檢定，及產量等調查工作，以供各場所從事秈稻育種之參考。

1.供試品系中抗白葉枯病者，計有南秈育24號、高秈育55號、高秈育58號、高秈育54號、嘉農秈育1號、 IR580—30—2、系比592120及系比592121等8品系，其中南秈育24號除具有抗病性狀之外，其稻穀產量及米質亦均有優異表現。

2.供試品系中，第一期作之稻穀產量遠較第二期作爲高，平均相差達35%之多。（如圖2）

3.米質特優者計有南秈育24號等16品系。

4.植株高度除高秈育68號等3品系較高外，其餘均在100公分以下，而以 85公分左右者居多；第二期作又較一期作爲高。（如圖3）

5.生育日數除新竹矮脚尖等4品種（系）較早熟外，大部份較臺中在來1號及高秈2號等品種晚熟。（如圖1）

前　　言

水稻白葉枯病（*Xanthomanas oryzae*），多發生於氣候溫暖，土壤肥沃之水田，稻體有傷痍時易發病，尤其本省第二期作，常於颱風侵襲後連續陰雨之氣候下，易造成流行性病害，其爲害稻株甚大，輕者罹病稻葉之葉緣形成黃白色或灰白色鋸齒或波狀條斑；重者葉捲成筒狀，凋萎枯死。由於該病易普遍發生，且爲害嚴重，乃目前本省水稻最重要三大病害之一。

近年來，本省由於水稻耕作方法逐漸趨於密植重肥，以及秈稻普遍栽培（據統計秈稻栽培面積有20萬公頃，佔水稻總栽培面積的30%），致水稻白葉枯病成爲本省嚴重病害問題。據省政府農林廳統計報告指出，民國60年與61年全省遭受白葉枯病爲害之稻田面積分別爲14,035與10,568公頃之多，其受害嚴重區域甚至顆粒不收，影響稻米產量甚鉅。目前白葉枯病尚缺乏有效之防治藥劑，雖然使用少數農藥來防治，但仍未能收到實用效果，不特浪費金錢，亦虛耗人力，同時嚴重影響環境之汚染，人畜不安的後果。解決之方，在預防措施上，不外乎灌排水路之改良，田埂中間寄主之剷除，適當之施肥與灌水，旱地育苗以及栽植抗病品種等，尤以栽培抗病品種係最經濟有效之治本辦法。由於最近本省推廣的秈稻品種大部份對白葉枯病抵抗性甚弱，屬感病品種，因此秈稻抗白葉枯病等優良農藝性狀品種的育成，爲當前要務，不但可節省大量農藥費，並使有限耕地面積能高度有效的利用，以達增產目的。爲改良本省秈稻品種，本所於1973年第一、二期作蒙國家科學委員會及農村復興委員會資助，收集本省新育成秈稻品系，進行白葉枯病抗病檢定以及產量調查工作，期能選拔具有抗病、高產及其

本項研究計畫承國家科學委員會及中國農村復興委員會補助經費，臺中、臺南、高雄區等改良場協助辦理，謹致謝忱。
1.試驗報告農試字第七六三號
2.臺灣省農業試驗所技士

他優良農藝性狀之品系，供全省各場所從事秈稻育種選取材料之參考。

材料與方法

供試品系計有高雄秈育54等72品系，其中新竹區農業改良場2品系，臺中場9品系，臺南區改良場嘉義分場27品系，高雄場24品系，嘉義分所9品系及本所1品系。以新竹矮脚尖、高雄秈2號及臺中在來1號爲對照品種。

供試品系除在本所檢定之外，另在臺中、嘉義及屏東等三個改良場同時進行。試驗均採用順序排列，每品系種植3行，每行10株，單本植，2重複。於抽穗前將菌種以剪葉法（Clipping method）接種於稻株的劍葉，每株接種兩葉片以上，每品系接種 10株。白葉枯病病菌係採用中央研究院第604號爲菌種。病菌以液體培養劑，振盪培養18～20小時後接種。接種後20天調查其發病情形。調查抗病程度係按國際稻米研究所的分級標準行之，共分 10級，0～3爲抗病（R），4～6爲中等（M），，7～9爲感病（S）。俟水稻成熟後，以無病菌接種之稻株爲材料，調查植株高度、生育日數。各品系分別收刈，收穫種子估算產量，並進行米質檢定。

米質檢定項目包括碘藍色反應、粗蛋白、吸水量、鹼反應以及白米透明度等。

結果與討論

（一） 對白葉枯病的反應

供試75品系，就一年二期作四處的試驗結果，列如表1。檢定結果顯示供試品系中對白葉枯病抵抗程度，屬抗病（R）者計有 IR580—30—2 、高秈育54號、55號、58號、南秈育24號、嘉農秈育1號、系比592120以及系比592121等8品系。由此等抗病品系親本中追求其抗病因子之來源， IR580——30—2、高秈育54號、55號、嘉農秈育1號、系比 592120及 592121等品系均來自 TKM 6；高秈育58號則來自 IR8×IR127—2—2 ，而 IR127—2—2 係來自 CP231—SLO—17×Sigadis 。因此可知高秈育58號的抗病因子似來自 Sigadis；南秈育24號的親本爲 K53×南秈育2號，後者屬感病品系，而K53係來自 IR8×Tadukan ，因此南秈育24號的抗病因子可能來自 Tadukan 。抗病性屬中等者有高秈育44號等15品系，其餘52品系均屬感病。

（二） 稻穀產量

供試品系中，產量高於臺中在來1號等3個對照品種者，第一期作計有南秈系 197號等28個品系，每公頃稻穀最高產量高達6.9噸，較對照種5.7噸增產 21%之多。第二期作較對照品種（3.5噸）高產者有高秈育54號等42品系（4.2噸），其增產率亦達 20%。兩期作表現均較對照品種優者計有南秈育24號（第一期作6.7噸，第二期作3.9噸）等24品系。第一期作增產17.5%，第二期作增產11.4%（如表一）。

（三） 農藝性狀

1.株高 供試品系中除高秈育 68號、69號及高秈育71號之植株較高大之外，其餘品系均在100公分以下。由此顯示各育成機關對高大秈稻品種已予改善，而對半矮性秈稻品種之育成，已有成就，獲得進一步之佐證。

2.生育日數 參試品系以新竹矮脚尖， IR580—30—2，高秈育54號與55號等較爲早熟。此等品種於第一期作，較臺中在來1號早3～10天，第二期作則早3～7天；其餘大部份比臺中在來1號、高雄秈2號晚熟，其中第一期作有41品系比臺中在來1號遲1～10天，第二期作作則有67品系比臺中在來1號遲3～21天，此顯示新育成品系在第二期作生育日數有顯著延長現象，可能由於此等品系對

第二期作生育後期的低溫較為敏感，對穀粒之稔實性或千粒重影響頗大，致產量低落，而較第一期作減產。因此欲提高二期作秈稻產量，除育成抗白葉枯病品種而外，具有抗寒或早熟優良性狀品種之育成，亦為目前重要課題。

表 1. 供試品系（種）對白葉枯病之反應及產量

Table 1. Reaction of rice strains to the bacterial leaf blight disease and their grain yield

項目 / 期作別 / 場所別 / 品系（種）名稱	接種後20天之發病情形 Rating of resistance at 20 days after inoculation									產量(公噸/公頃) Yield (ton/ha.)	
	第一期作 1st Crop				第二期作 2nd Crop				平均	一期	二期
	A*	B	C	D	A	B	C		Average	1st Crop	2nd Crop
1. IR 580—30—2	2—7	S	4.6	3.7	2	S	4.4	1—3	R (Seg.)	4.2	3.9
2. 新竹矮脚尖	8	R	7.9	9	8	MS	8.0	9	S	5.5	3.5
3. 竹秈系14號	8	HS	7.8	9	8.5	S	8.2	9	S	5.2	2.9
4. 竹秈系16號	8	HS	7.4	9	6	HS	8.0	9	S	5.1	3.1
5. 高秈育54號	2	R	2.7	3	2	MR	3.2	3	R	5.1	4.2
6. 高秈育55號	2	MS	3.3	3	3	MR	3.0	3	R	5.7	3.7
7. 臺中在來1號	8	HS	7.5	9	6	HS	8.0	7	S	5.7	3.7
8. 南秈系178號	8	HS	7.3	9	7.5	S	7.3	7	S	4.8	3.4
9. 南秈育22號	7.5	HS	5.3	5	5	HS	4.8	5	MS	6.2	3.5
10. 南秈育23號	7.5	MS	7.3	9	6	MS	7.9	7	S	5.6	3.9
11. 南秈系199號	7.5	MS	4.5	3	6	S	4.0	5	MS	5.9	3.7
12. 南秈系196號	8	HS	7.0	7	4	S	6.7	6	MS	5.8	4.1
13. 南秈系195號	8	HS	7.4	9	5	S	7.4	7	S	5.2	4.3
14. 南秈系194號	8	S	7.6	9	6	S	7.7	7	S	5.2	4.0
15. 南秈系192號	2—8	HS	7.5	9	6	S	8.0	7	S	5.8	3.9
16. 南秈系191號	8	HS	7.7	9	6	MS	7.2	7	S	5.8	3.7
17. 南秈系190號	8	S	6.9	9	5.5	S	7.1	7	S	5.7	3.8
18. 南秈系188號	8	S	7.5	9	5.5	MS	6.7	7	S	5.7	3.9
19. 南秈系182號	7.5	S	7.6	9	6	MR	6.5	7	S	5.4	4.0
20. 南秈系181號	8	S	6.7	7	6	MR	6.6	7	S	5.1	4.0
21. 南秈系180號	7.5	S	7.2	9	6	MS	7.8	7	S	5.8	4.0
22. 南秈育21號	7	MS	5.3	3	6	S	6.8	3	MS	6.1	4.0
23. 臺中秈試173號	8.5	HS	7.9	9	6	S	8.0	9	S	6.1	4.2
24. 臺中秈試167號	7	HS	5.2	5	5	MR	7.4	5	MS	5.4	4.6
25. 臺中秈試168號	8	HS	8.0	9	6.5	S	7.8	9	S	6.4	3.7
26. 臺中秈試169號	7.5	S	7.8	9	6	S	7.9	9	S	6.5	3.9
27. 臺中秈試170號	8.5	HS	8.0	9	6.5	S	8.1	9	S	5.5	3.8
28. 高雄秈2號	7.5	HS	7.8	7	6	S	7.7	9	S	5.7	3.4

29. 高秈育43號	8	HS	7.8	7	4	S	7.8	9	S	5.1	4.0
30. 高秈育46號	8	HS	7.1	9	4.5	MS	7.1	7	S	6.0	3.9
31. 高秈育52號	8	S	7.4	9	8	S	7.8	7	S	5.8	3.5
32. 高秈育66號	8	HS	7.9	9	6	MS	7.6	6	S	6.4	3.6
33. 高秈育44號	2—8	MR	2.5	3	4.5	MR	3.9	3	MR (Seg.)	5.9	3.6
34. 高秈育45號	4.5	S	5.2	3—5	5	MR	5.3	5	MS	5.3	3.7
35. 高秈育57號	4	R	4.3	1—3	5	MR	5.1	5	MS	6.2	3.9
36. 高秈育58號	3	MR	5.2	3	2	MR	4.6	3	R	5.7	3.8
37. 高秈育64號	8	S	6.9	9	6.5	MS	6.8	7	S	6.4	3.3
38. 高秈育65號	8.5	HS	7.6	9	6.5	MS	7.3	7	S	6.5	3.8
39. 鼓秈育67號	8.5	S	7.7	9	6.5	MS	7.4	7	S	4.8	4.0
40. 高秈育69號	6	MS	6.0	9	6	MS	6.6	7	S	4.0	3.4
41. 高秈育78號	6	S	6.5	7	7	S	6.1	7	S	5.5	3.5
42. 臺中秈試174號	8.5	HS	7.8	9	7	MS	4.4	9	S	6.5	3.6
43. 南秈育19號	6.5	S	6.9	5	6	MS	8.4	3	MS	5.6	3.8
44. 南秈育20號	7	MS	3.5	5	4	MS	6.1	5	MS	6.0	3.5
45. 南秈育24號	3	MR	3.1	3	3	MS	4.3	3	R	6.7	3.9
46. 南秈系184號	8	S	7.5	7	5	MR	7.3	7	S	6.0	3.8
47. 南秈系185號	7	S	6.9	7	4.5	S	8.1	7	S	5.5	3.3
48. 南秈系187號	7	S	6.6	7	5	MS	6.6	5	S	6.1	4.0
49. 南秈系189號	7	S	7.1	9	6	MS	6.7	6	S	6.4	4.2
50. 南秈系193號	7	S	7.4	7	5	S	7.2	7	S	5.5	3.6
51. 南秈系197號	7.5	S	7.4	7	5	S	7.5	7	S	6.9	3.7
52. 南秈系198號	8	HS	7.8	9	6	S	7.5	7	S	5.9	3.8
53. 臺中秈試171號	8	HS	8.0	9	6	MS	7.9	6	S	5.6	3.9
54. 臺中秈試172號	8	HS	7.5	7	5.5	S	7.4	7	S	5.5	4.1
55. 高秈育68號	8.5	S	8.0	7	6	MR	5.0	6	S	5.9	3.6
56. 高秈育70號	7.5	HS	7.7	9	6	MS	6.3	7	S	5.2	4.0
57. 高秈育72號	7	HS	7.4	9	6	MS	7.7	6	S	5.0	3.4
58. 高秈育73號	6	HS	6.8	9	6	MS	7.7	5	S	5.0	3.6
59. 高秈育74號	5	S	6.0	5	4	S	6.2	5	MS	4.8	3.6
60. 高秈育75號	6	S	6.2	5	4.5	MS	6.3	3	MS	5.0	3.6
61. 南秈系179號	7.5	MS	7.2	9	6	MS	7.4	3	S	5.2	3.4
62. 南秈系183號	7	HS	7.9	9	6	MS	7.1	5	S	5.0	3.9
63. 南秈系186號	6.5	S	6.7	7	5.5	MR	6.0	5	MS	5.6	3.9
64. 高秈育71號	6.5	HS	7.8	9	6	MS	6.2	5	MS	4.2	3.3
65. 高秈育76號	6	S	3.8	7	5.5	S	6.5	4	MS	4.7	3.5

66. 高 秈 育 77 號	6.5	MS	7.2	9	7.5	S	6.6	4	S	4.8	3.7
67. 嘉農秈育 1號	3	R	3.7	3	2.5	MR	3.3	3	R	5.4	3.0
68. 系 比 592120	2	R	1.8	3	1.5	R	3.0	3	R	5.5	4.1
69. 系 比 592121	2	R	1.9	3	1.5	R	3.0	3	R	5.0	4.0
70. 系 比 592131	7	S	6.5	7	5	MS	6.6	6	S	6.4	4.2
71. 系 比 592132	7	S	7.6	9	6.5	S	8.0	7	S	5.5	3.8
72. 系 比 602055	7	S	7.5	7	6	MS	7.9	6	S	6.0	3.7
73. 系 比 602092	8	HS	7.9	9	6	MS	7.2	8	S	5.8	4.3
74. 系 比 602103	8	HS	7.7	9	6	S	8.3	9	S	6.1	4.3
75. 系 比 602106	8	HS	7.8	6	6	S	8.3	9	S	5.0	4.2

* 附註：A：農試所　B：臺中場　C：嘉義分場　D：高雄場

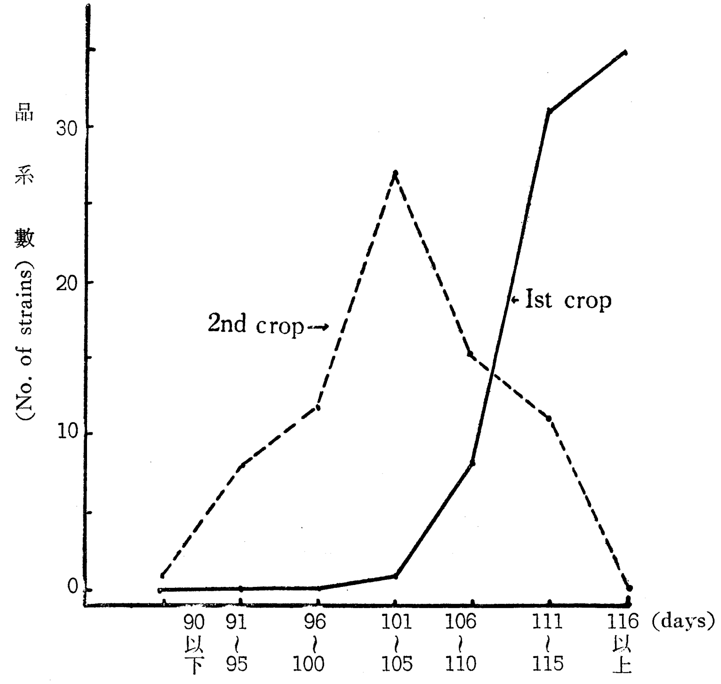

圖1. 供試品系生育日數之頻度

Fig. 1.The frequency of growth duration of tested entries

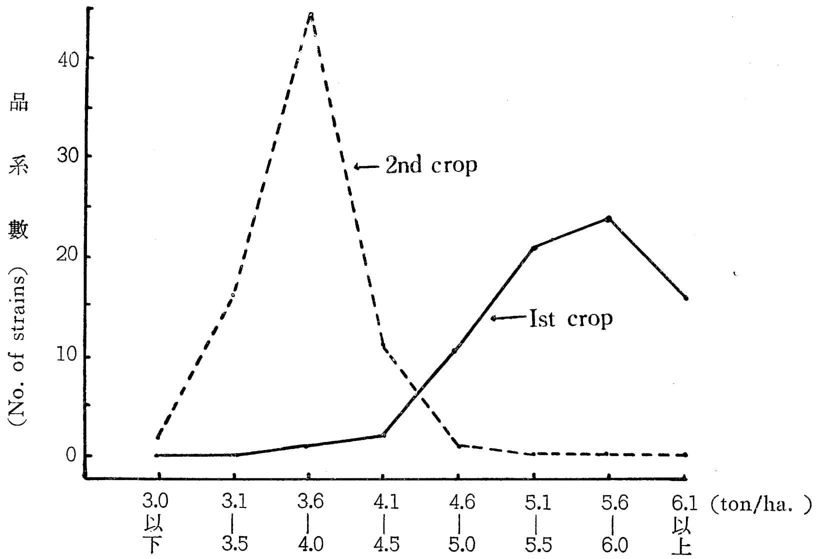

圖 2. 供試品系稻穀產量之頻度

Fig. 2. The frequency of grain yield production of tested entries

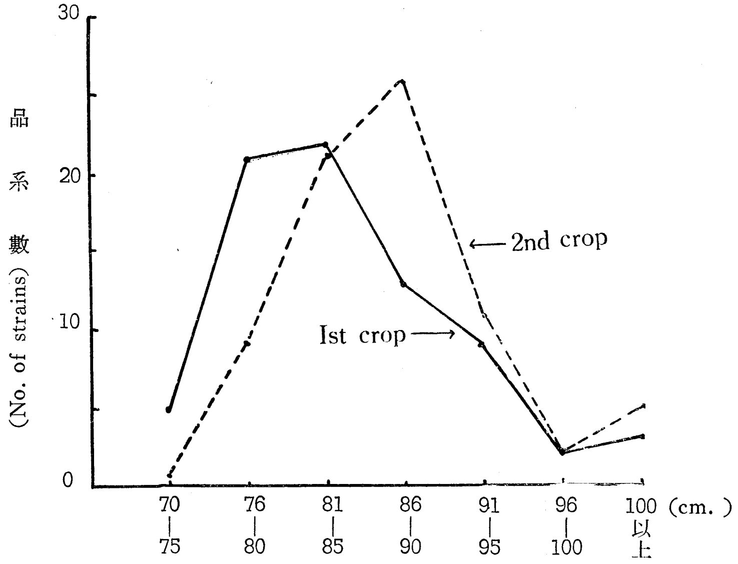

圖 3. 供試品系植株高度之頻度

Fig. 3. The frequency of plant height of tested entries.

3.米質檢定　供試品系（種）之米粒形狀，除新竹矮脚尖、竹秈系14號、竹秈系16號、臺中秈試169 號及高雄秈 2 號等 5 品系較短圓之外，其餘品系均較臺中在來 1 號爲細長。米質特優者有高秈育44號、46號、55號、57號、58號、69號、78號、南秈育23號、24號、187號、188號、系比592120、系比592121、系比592131、系比592132及系比602055等16品系，較目前栽培秈稻品種臺中在來 1 號、高雄秈 2 號等已大有改善。依胚乳性質觀之，屬糯稻者有臺中秈試173號、174號，高秈育70號、72號、73號、74號、75號、76號及77號等 9 品系。

4.抗病品系之農藝特性　高秈育54號及高秈育55號之抗病性很强，但植株較細小，穗亦小，故產量較差，而以高秈育55號之米質較佳。高秈育58號抗病性强，米質佳，稻稈亦强，但生育日數稍長，

稻葉有內捲之現象。南秈育24號，米質與產量均優，可作進一步產量試驗或供育種材料。嘉農秈育 1號生育日數稍長，葉色較差。系比592120及系比592121抗病力强，米質良好之長粒型秈稻品系，已正式命名爲嘉農秈 6 號，目前已在推廣中。IR580—30—2 有分離之現象，宜從中再加以選拔。

參 考 文 獻

1. Kauffman, H. E. (1972) : Varietal resistance to bacterial leaf blight.
2. Little R. R., Hilder, G. B. and Dowson, E. H. (1958) : Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. Cereal Chem. 35 (3) : 111-126.
3. Ou, S. H. (1972) : Varietal resistance and variability of Xanthomonas oryzae. Rice Breeding, IRRI. Philippines.
4. 歐世璜、郭宗德、謝式抨鉦（1968）：稻作病害 p. 99—134.
5. 簡錦忠、洪雲卿（1970）：稻白葉枯病之硏究。1、接種方法之檢討及稻品種抗病性測定。農業硏究19：（1）。
6. 宋　勳：稻米品質之測定及分析方法（油印本）。
7. 鄧耀宗（1972）：秈稻抗白葉枯病育種。61年度稻作改良年報。p. 54—61.
8. 林秉湊等（1971）：稻米品質特性硏究（1）。農業硏究 20：（3）。
9. 臺灣省植物保護工作總報告（60與61年度）

BREEDING AND GENETIC STUDIES OF BACTERIAL LEAF BLIGHT RESISTANT VARIETIES OF INDICA TYPE OF RICE

I. Resistance to bacterial leaf blight and yield trials of new-bred strians

by

T. H. Hsu, Y. C. Teng & S. M. Chiu

Summary

75 strains of newly-developed indica rices from various stations were screened for high yield as well as resistance to bacterial leaf blight disease. The artificial inoculation were made by clipping method at the later gowth stage of rice. The tests were conducted at Taiwan Agricultural Research Institute and Taichung, Tainan (at Chiayi) and Kaohsiung District Agricultural Improvement Stations in 1973.

The results obtained are summarized as follows :

1. Eight strains of indica rice, i. e. Nan-sen-yu 24, Kaohsiung-sen-yu 54, 55,58. Chianung-sen-yu 1, IR 580-30-2, Sipi 592120 and 592121 showed resistance to the 604 strain at both the first and second crops. Three of the eight resistant strains were good in grain quality, especialy Nan-sen-yu 24 which showed the highest yield as well as the best quality among all the entries tested. It could be used as a valuable breeding material for improving local varieties.
2. The yield of newly-developed indica rices was 35% lower in the second crop than in the first crop. (Table 2)
3. Among the 75 entries tested, Nan-sen-yu 24 and other 15 strains showed excellent grain quality.
4. Plant heights varied from 73 to 113 cm., but most strains were 85 cm. in height. In general, rice plants of the second crop was higher than that of the first crop. (Table 3)
5. Except for Ai-Chueh-Chien, IR 580-30-2 and Kaohsiung-sen-yu 55 etc. which showed a growth duration shorter than the check varieties (TN 1 and Kaohsiung sen 2), all other tested entries were longer.